

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-26235

(43)公開日 平成7年(1995)1月27日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 163/00	J F L			
C 0 8 G 59/40	N K B			
59/68	N K M			
H 0 1 B 1/20		D 7244-5G		
H 0 5 K 1/09		D 6921-4E		

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号	特願平5-194085	(71)出願人	390022415 東芝ケミカル株式会社 東京都港区新橋3丁目3番9号
(22)出願日	平成5年(1993)7月9日	(72)発明者	黒川 徳雄 神奈川県川崎市川崎区千鳥町9番2号 東 芝ケミカル株式会社千鳥町工場内
		(72)発明者	新美 哲永 神奈川県川崎市川崎区千鳥町9番2号 東 芝ケミカル株式会社千鳥町工場内
		(74)代理人	弁理士 諸田 英二

(54)【発明の名称】 導電性ペースト

(57)【要約】

【構成】 本発明は、(A)多官能エポキシ樹脂を80%以上含むエポキシ樹脂、(B)硬化触媒として、(a)アルミニウムトリスアセチルアセトネートなど有機基を有するアルミニウム化合物および(b)ジフェニルジエトキシシランなどSiに直結したOH基もしくは加水分解性基を分子内に1個以上有するシリコン化合物又はオルガノシラン化合物、(C)導電性粉末を必須成分としてなることを特徴とする導電性ペーストである。

【効果】 本発明の導電性ペーストは、速硬化性、耐湿性、半田耐熱性、接着性に優れ、生産性向上に寄与でき、速硬化にしてもボイドの発生がなく、半導体チップの大形化に対応した信頼性の高いものである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 多官能エポキシ樹脂を80%以上含むエポキシ樹脂、

(B) 硬化触媒として、(a) 有機基を有するアルミニウム化合物および(b) Si に直結したOH基もしくは加水分解性基を分子内に1個以上有するシリコン化合物又はオルガノシラン化合物、

(C) 導電性粉末を必須成分としてなることを特徴とする導電性ペースト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置のアッセンブリーや各種部品類の接着等に使用する速硬化性、耐湿性、半田耐熱性に優れ、半導体チップの大型化に対応した導電性ペーストに関する。

## 【0002】

【従来の技術】リードフレーム上の所定部分にIC、LSI等の半導体チップを接続する工程は、素子の長期信頼性に影響を与える重要な工程の一つである。従来からこの接続方法として、半導体チップのシリコン面をリードフレーム上の金メッキ面に加熱圧着するというAu-Si 共晶法が主流であった。しかし、近年の貴金属、特に金の高騰を契機として樹脂封止型半導体装置ではAu-Si 共晶法から、半田を使用する方法、導電性ペーストを使用する方法等に急速に移行してきた。

【0003】しかし、半田を使用する方法は、一部で実用化されたが半田や半田ボールが飛散して電極等に付着し、腐食断線の原因となることが指摘されている。一方導電性ペーストを使用する方法では、通常銀粉末を配合したエポキシ樹脂が用いられ、約10年程前から実用化されてきたが、信頼性の面でAu-Si 共晶法に比較して満足すべきものが得られなかった。導電性ペーストを使用する場合は、半田法に比べて耐熱性に優れる等の長所を有するものの、その反面、硬化に時間がかかるという欠点があった。

【0004】さらに、最近、IC、LSIやLED等の半導体チップの大形化に伴い、クリーム半田リフロー時のパッケージクラックの発生、また、短時間硬化にした場合ボイドの発生という大きな問題が生じるという欠点があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の欠点を解消するためになされたもので、速硬化性、耐湿性、半田耐熱性、接着性に優れ、生産性向上に寄与でき、また速硬化にしてもボイドの発生がなく、半導体チップの大形化に対応した信頼性の高い導電性ペーストを提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の目的を達成しようと鋭意研究を重ねた結果、後述する組成

のペーストを用いることによって、上記の目的を達成できることを見だし、本発明を完成したものである。

【0007】即ち、本発明は、

(A) 多官能エポキシ樹脂を80%以上含むエポキシ樹脂、

(B) 硬化触媒として、(a) 有機基を有するアルミニウム化合物および(b) Si に直結したOH基もしくは加水分解性基を分子内に1個以上有するシリコン化合物又はオルガノシラン化合物、

10 (C) 導電性粉末を必須成分としてなることを特徴とする導電性ペーストである。

【0008】以下、本発明を詳細に説明する。

【0009】本発明に用いる(A)エポキシ樹脂としては、例えばエピコート827、828、834、1001、1002、1007、1009(シェル化学社製、商品名)、DER330、331、332、334、335、336、337、660(ダウ・ケミカル社製、商品名)、アラルダイトGY250、260、280、6071、6084、6097、6099(チバガイギー社製、商品名)、EPI-REZ510、5101、(JONEDABNEY社製、商品名)、エピクロン810、1000、1010、3010(大日本インキ化学工業社製、商品名)、旭電化社製EPシリーズ等が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合して使用することができる。また、これらのエポキシ樹脂の高純度タイプ品や希釈剤として使用される単官能エポキシ樹脂類を配合することもできる。但し、単官能エポキシ樹脂類は20%以下、溶剤類も2%以下であり、多官能エポキシ樹脂が80%以上含むことが望ましい。多官能エポキシ樹脂が80%未満であると硬化速度が著しく遅くなり速硬化性が損なわれ、またボイドが発生しやすくなり好ましくない。溶剤類も2%を超えるとボイドの発生が多くなり好ましくない。

【0010】本発明に用いる(B)硬化触媒として(a) 有機基を有するアルミニウム化合物および(b) Si に直結したOH基もしくは加水分解性基を分子内に1個以上有するシリコン化合物又はオルガノシラン化合物を併用したものである。

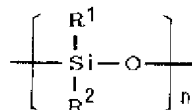
【0011】(a) 有機基を有するアルミニウム化合物としては、例えばメチル基、エチル基、イソプロピル基等のアルキル基、ベンジル基などの芳香族基、メトキシ基、エトキシ基などのアルコキシ基、フェノキシ基、アセトオキシ基などのアシルオキシ基、アセチルアセトン等の有機基を有する化合物であり、具体的にはトリイソプロピオキシアルミニウム、ジイソプロピオキシアセトオキシアルミニウム、アルミニウムトリスアセチルアセトネート、アルミニウムトリスエチルアセトアセトネート、トリスエチルアルミニウム等が挙げられ、これらは単独または2種以上混合して使用することができる。また(b)成分のうち、Si に直結したOH基もしくは加

3

水分解性基を分子内に1個以上有するシリコン化合物としては、シロキサン骨格が直鎖状又は分岐状のいずれでもよく、直鎖状のものは次の一般式で示される。

【0012】

【化1】

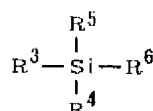


(但し、式中 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ は水素原子、アルキル基、芳香族基、不飽和アルキル基、ハロアルキル基、OH基またはアルコキシ基等の加水分解性基を表し、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ のうち少なくとも1個はOH基もしくはアルコキシ基等の加水分解性基である)これらのシリコン化合物は単一の分子量である必要はなく、また、いかなる平均分子量のものでも用いることができる。

【0013】また、(b)成分のうち、Siに直結したOH基もしくは加水分解性基を分子内に1個以上有するオルガノシラン化合物としては、次の一般式で示されるものが使用され、これらは単独又は2種以上混合して使用することができる。

【0014】

【化2】



(但し、式中 $\text{R}^3$ 、 $\text{R}^4$ 、 $\text{R}^5$ 、 $\text{R}^6$ はアルキル基、芳香族基、アルコキシ基等の加水分解性基、OH基を表し、 $\text{R}^4 \sim \text{R}^6$ のうち少なくとも1個はOH基もしくは加水分解性基である)上述した硬化触媒は(a)有機基を有するアルミニウム化合物と(b)Siに直結したOH基もしくは加水分解性基を分子内に1個以上有するシリコン化合物又はオルガノシラン化合物を併用することが、本発明の目的達成上、重要なことである。

【0015】本発明に用いる(c)導電性粉末としては、例えば銀粉末、ニッケル粉末、表面に金属層を有する粉末等が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合して使用することができる。

【0016】本発明の導電性ペーストは、上述したエポキシ樹脂、硬化触媒、導電性粉末を必須成分とするが、本発明の目的に反しない限り、また必要に応じて、粘度調整用の少量の溶剤、消泡剤、カップリング剤、その他の添加剤を配合することができる。この溶剤としては、ジオキサン、ヘキサノン、酢酸セロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、ブチルセロソルブアセテート、ブチルカルビトールアセテート、イソボロン等が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合して使用することができる。これらの溶剤はエポキシ樹脂に対して2重量%以下の割合で添加配合することが望ましい。配合量

4

が2重量%を超えるとボイドが発生しやすくなり好ましくない。

【0017】この導電性ペーストは、常法に従い上述した各成分を十分混合した後、更に例えば三本ロール等による混練処理を行い、その後、減圧脱泡して製造することができる。こうして製造した導電性ペーストは、シリンジに充填しディスペンサーを用いてリードフレーム上に吐出させ半導体チップをマウントした後、短時間で硬化させて、半導体装置を製造することができる。

【0018】

【作用】本発明の導電性ペーストは、エポキシ樹脂、特定の硬化触媒、導電性粉末を必須成分とすることによって、短時間にチップを強固に接着固定するとともに、特に耐湿性、半田耐熱性を向上させ、大型チップの反り変形のない半導体装置を製造することが可能となったものである。

【0019】

【実施例】次に本発明を実施例によって説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。以下の実施例および比較例において「部」とは特に説明のない限り「重量部」を意味する。

【0020】実施例1

エポキシ樹脂YL-980(油化シェルエポキシ社製、商品名)29部、アルミニウムトリシアセチルアセトネート0.5部、ジフェニルジエトキシシラン1部および銀粉末69.5部を混合し、さらに三本ロールで混練して導電性ペースト(A)を製造した。

【0021】実施例2

エポキシ樹脂YL-980(油化シェルエポキシ社製、商品名)29部、フェニルグリシジルエーテル1部、アルミニウムトリシアセチルアセトネート1部、ジフェニルジメトキシシラン1部および銀粉末68部を混合し、さらに三本ロールで混練して導電性ペースト(B)を製造した。

【0022】実施例3

エポキシ樹脂エピコート807(油化シェルエポキシ社製、商品名)28部、フェニルグリシジルエーテル1部、アルミニウムトリシアセチルアセトネート0.5部、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン2部および銀粉末68.5部を混合し、さらに三本ロールで混練して導電性ペースト(C)を製造した。

【0023】比較例1

市販のエポキシ樹脂ベースの溶剤型銀ペースト(D)を入手した。

【0024】比較例2

市販のエポキシ樹脂ベースの無溶剤型銀ペースト(E)を入手した。

【0025】実施例1~3および比較例1~2で得た導電性ペースト(A)、(B)、(C)、(D)および(E)を用いて、半導体チップとリードフレームとを接

5

着硬化させて、接着強度、ボイドの有無について試験を行った。また、それを接着硬化させた後エポキシ封止材料で封止して、樹脂封止型半導体装置をつくった。未硬化の比較例については 200℃×5 分の追加硬化を行ってから、ボイド試験および樹脂封止を行った。これらの装

6

\* 置についてクラック発生の有無を試験した。これらの結果を表1に示したが、いずれも本発明が優れており、本発明の顕著な効果が認められた。

【0026】

【表1】

(単位)

例 項目	実施例			比較例	
	1	2	3	1	2
導電性ペーストの種類	A	B	C	D	E
半導体チップ接着条件 (℃×分)	200×3	200×3	200×3	200×3	200×3
特性					
接着強度 (kg) * 1	10以上	10以上	10以上	1.5	0.2
ボイドの有無* 2	○	○	○	×	△
耐半田クラック性* 3	○	○	○	△	△

\*1 : リードフレーム上に 4×12mmのシリコンチップを接着し、25℃の温度でプッシュプルゲージを用いて測定した。

\*2 : シリコンチップ裏面のボイドについて目視で調査した。

○印…ボイドなし、△印…ボイド有り、×印…ボイド大量に有り。

\*3 : 85℃×85%, 100H吸湿後、遠赤外線リフロー炉※

20※を通し、パッケージのクラック発生の有無を調査した。

○印…クラックなし、△印…クラック有り。

【0027】

【発明の効果】以上の説明および表1から明らかなように、本発明の導電性ペーストは、速硬化性、耐湿性、半田耐熱性、接着性に優れ、生産性向上に寄与でき、速硬化にしてもボイドの発生がなく、半導体チップの大形化に対応した信頼性の高いものである。

**PAT-NO:** JP407026235A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 07026235 A  
**TITLE:** CONDUCTIVE PASTE  
**PUBN-DATE:** January 27, 1995

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KUROKAWA, TOKUO	
NIIMI, TETSUNAGA	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CHEM CORP	N/A

**APPL-NO:** JP05194085  
**APPL-DATE:** July 9, 1993

**INT-CL (IPC):** C09J163/00 , C08G059/40 ,  
C08G059/68 , H01B001/20 ,  
H05K001/09

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To obtain a highly reliable conductive paste which is excellent in quick-curing properties, resistances to moisture and soldering. and adhesive properties, can contribute to productivity improvement, does not allow the occurrence of voids even when quickly cured, and can adapt to a large-sized semiconductor chip.

CONSTITUTION: This conductive paste comprises an epoxy resin contg. at least 80% polyepoxy resin, a curing catalyst consisting of an organoaluminum compd. (e.g. aluminum trisacetylacetonate) and a silicone compd. or organosilane compd. having at least one hydroxyl or hydrolyzable group directly bonded to an Si group in the molecule (e.g. diphenyldiethoxysilane), and a conductive powder.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention is excellent in the fast curability, moisture resistance, and solder heat resistance which are used for the assembly of a semiconductor device, adhesion of several kinds of parts, etc., and relates to the conductive paste corresponding to enlargement of the semiconductor chip.

[0002]

[Description of the Prior Art]The process of connecting semiconductor chips, such as IC and LSI, to the predetermined part on a leadframe is one of the important processes which affects the long term reliability of an element. The Au -Si eutectic crystal method for carrying out heat crimping of the silicon face of a semiconductor chip to the gold plate side on a leadframe as this connection method from the former was in use. However, in the plastic molded type semiconductor device, it has shifted to the method of using solder, the method of using conductive paste, etc. quickly from the Au -Si eutectic crystal method ignited by the jump of the precious metals in recent years, especially gold.

[0003]However, although the method of using solder was put in practical use partly, solder and a solder ball disperse, it adheres to an electrode etc., and becoming a cause of a corrosion open circuit is pointed out. Although the epoxy resin which usually blended the end of silver dust was used and it had been put in practical use about about ten years before in the method of on the other hand using conductive paste, what should be satisfied in the field of reliability as compared with an Au -Si eutectic crystal method was not obtained. Although it had the strong points, such as excelling in heat resistance compared with a solder method, when conductive paste was used, on the other hand, there was a fault that hardening took time.

[0004]With large-sized-izing of semiconductor CHITSU, such as IC, LSI, and LED, when generating of the package crack at the time of a cream solder reflow and short-time hardening

were used, there was a fault that the big problem of generating of a void arose recently.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]This invention was made in order to cancel the above-mentioned fault, it is excellent in fast curability, moisture resistance, solder heat resistance, and an adhesive property, can be contributed to a productivity drive, and even if it makes it fast hardening, it does not have generating of a void, and it is going to provide conductive paste with high reliability corresponding to large-sized-izing of the semiconductor chip.

[0006]

[Means for Solving the Problem]As a result of repeating research wholeheartedly in order to attain the above-mentioned purpose, by using a paste of a presentation mentioned later, this invention persons find out that the above-mentioned purpose can be attained, and complete this invention.

[0007]Namely, this invention as an epoxy resin which contains (A) polyfunctional epoxy resin not less than 80%, and a (B) curing catalyst, (a) It is conductive paste becoming intramolecular considering a silicone compound or an organosilane compound which it has one or more pieces, and (C) conductive powder as an essential ingredient about an OH radical or a hydrolytic basis linking directly to an aluminium compound and (b) Si which have an organic group.

[0008]Hereafter, this invention is explained in detail.

[0009]As a (A) epoxy resin used for this invention, for example, Epicoat 827, 828, 834, 1001, 1002, 1007, and 1009 (shell chemicals company make.) a trade name, DER330, and 331, 332, 334 and 335,336,337,660 (the Dow Chemical Co. make.) a trade name, Araldite GY250, and 260, 280, 6071, 6084, 6097 and 6099 (the Ciba-Geigy make.) a trade name and EPI-REZ510-5101 (a product made by JONEDABNEY.), A trade name, Epiclon 810-1000, 1010, and 3010 (the Dainippon Ink & Chemicals, Inc. make, trade name), EP series by the Asahi electrification company, etc. are mentioned, and two or more sorts can use these, being able to be independent or mixing. The monofunctional epoxy resins used as a high grade type article and a diluent of these epoxy resins can also be blended. However, monofunctional epoxy resins are 20% or less and solvents. It is 2% or less and it is desirable for a polyfunctional epoxy resin to contain not less than 80%. A cure rate becomes it remarkably slow that a polyfunctional epoxy resin is less than 80%, and fast curability is spoiled, and it becomes easy to generate a void, and is not desirable. If solvents exceed 2%, generating of a void increases and it is not desirable.

[0010]It is intramolecular about an OH radical or a hydrolytic basis linking directly to an aluminium compound and (b) Si which have the (a) organic group as a (B) curing catalyst used for this invention. A silicone compound or an organosilane compound which it has one or more

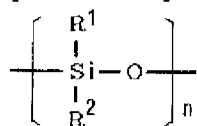


pieces is used together.

[0011](a) As an aluminium compound which has an organic group, For example, aromatic groups, such as alkyl groups, such as a methyl group, an ethyl group, and an isopropyl group, and benzyl, Acyloxy groups, such as alkoxy groups, such as a methoxy group and an ethoxy basis, a phenoxy group, and an aceto oxy group, Are a compound which has organic groups, such as an acetylacetone, and specifically TORIISOPUROPI oxyaluminum, JIISOPUROPIOKISHI aceto oxyaluminum, aluminum tris-acetylacetonate, aluminum tris ethyl acetoacetonate, triethylaluminum, etc. are mentioned, and two or more sorts can use these, being able to be independent or mixing. It is intramolecular about an OH radical or a hydrolytic basis directly linked with Si among the (b) ingredients. As a silicone compound which it has one or more pieces, straight chain shape or branched state any may be sufficient as a siloxane skeleton, and a thing of straight chain shape is shown by the following general formula.

[0012]

[Formula 1]



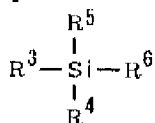
however,  $\text{R}^1$  in formula and  $\text{R}^2$  -- a hydrogen atom, an alkyl group, and an aromatic group.

Hydrolytic bases, such as an unsaturation alkyl group, a halo alkyl group, an OH radical, or an alkoxy group, are expressed, Inside 1 [ at least ] of  $\text{R}^1$  and  $\text{R}^2$  A certain silicone compound of these does not need to be a single molecular weight in hydrolytic bases, such as an OH radical or an alkoxy group, and the individual can use the thing of any average molecular weights.

[0013]It is intramolecular about the OH radical or hydrolytic basis directly linked with Si among the (b) ingredients. As an organosilane compound which it has one or more pieces, what is shown by the following general formula is used, and two or more sorts can use these, being able to be independent or mixing.

[0014]

[Formula 2]



however,  $\text{R}^3$  in formula ,  $\text{R}^4$  ,  $\text{R}^5$  , and  $\text{R}^6$  -- an alkyl group. Hydrolytic bases, such as an aromatic group and an alkoxy group, and an OH radical are expressed, It is intramolecular about the OH radical or hydrolytic basis by which one piece at least linked directly a certain curing catalyst mentioned above with (b) Si among  $\text{R}^4$  -  $\text{R}^6$  with the aluminium compound which has the (a)

organic group at the OH radical or the hydrolytic basis. The silicone compound which it has one or more pieces. Or it is important on the purpose achievement of this invention to use an organosilane compound together.

[0015]As (C) conductive powder used for this invention, nickel powder, powder which has a metal layer on the surface, etc. are mentioned, and two or more sorts can use these in the end of silver dust, for example, being able to be independent or mixing.

[0016]Although conductive paste of this invention uses as an essential ingredient an epoxy resin, a curing catalyst, and conductive powder which were mentioned above, unless it is contrary to the purpose of this invention, it can blend a little solvents for viscosity control, a defoaming agent, a coupling agent, and other additive agents if needed. As this solvent, dioxane, hexanone, cellosolve acetate, ethylcellosolve, butyl cellosolve, butyl-cellosolve acetate, butylcarbitol acetate, isophorone, etc. are mentioned, and two or more sorts can use these, being able to be independent or mixing. These solvents receive an epoxy resin. It is desirable to carry out addition combination at 2 or less % of the weight of a rate. Loadings. If it exceeds 2 % of the weight, it becomes easy to generate a void and is not desirable.

[0017]After it mixes enough each ingredient mentioned above in accordance with a conventional method, this conductive paste performs kneading processing for example, with 3 rolls etc. further, and vacuum defoaming can be carried out after that and it can manufacture it. In this way, after filling up a syringe with manufactured conductive paste, making it breathe out on a leadframe using a dispenser and mounting a semiconductor chip, it can be stiffened in a short time and can manufacture a semiconductor device.

[0018]

[Function]While the conductive paste of this invention carries out adhesion fixing of the chip for a short time firmly by using an epoxy resin, a specific curing catalyst, and conductive powder as an essential ingredient, Especially moisture resistance and solder heat resistance are raised, and it becomes possible to manufacture a semiconductor device without the warping deformation of a large-sized chip.

[0019]

[Example]Next, this invention is not limited by these examples although an example explains this invention. A "weight section" is meant unless a "part" has explanation especially in the following examples and comparative examples.

[0020]Example 1 epoxy-resin YL-980 (oil recovery shell epoxy company make, trade name) 29 copy, aluminum tris-acetylacetonate 0.5 copy, diphenyl diethoxysilane 69.5 copies were mixed in one copy and the end of silver dust, it kneaded with 3 more roll, and conductive paste (A) was manufactured.

[0021]Example 2 epoxy-resin YL-980 (oil recovery shell epoxy company make, trade name) 29 copy, Phenyl glycidyl ether One copy and aluminumtrisethyl acetate 1 A part,

diphenyldimethoxysilane 68 copies were mixed in one copy and the end of silver dust, it kneaded with 3 more roll, and conductive paste (B) was manufactured.

[0022]example 3 epoxy-resin Epicoat 807 (oil recovery shell epoxy company make.) 28 copies of trade names, phenyl glycidyl ether One copy, aluminumtrisethyl acetate 0.5 copy, gamma-glycidoxypropyltrimetoxysilane 68.5 copies were mixed in two copies and the end of silver dust, it kneaded with 3 more roll, and conductive paste (C) was manufactured.

[0023]The solvent type silver paste (D) of the epoxy resin base of comparative example 1 marketing came to hand.

[0024]The solventless type silver paste (E) of the epoxy resin base of comparative example 2 marketing came to hand.

[0025]Using the conductive paste (A) obtained by Examples 1-3 and the comparative examples 1-2, (B), (C), (D), and (E), adhesion hardening of a semiconductor chip and the leadframe was carried out, and it examined about the existence of adhesive strength and a void. It was closed with the back epoxy sealing material which carried out adhesion hardening, and the plastic molded type semiconductor device was built. After performing additional hardening for 200 \*\*x5 about the unhardened comparative example, the void examination and the resin seal were performed. The existence of the crack generation was examined about these devices. Although these results were shown in Table 1, all are excellent in this invention and the prominent effect of this invention was accepted.

[0026]

[Table 1]

(単位)

項目	実施例			比較例	
	1	2	3	1	2
導電性ペーストの種類	A	B	C	D	E
半導体チップ接着条件 (℃×分)	200×3	200×3	200×3	200×3	200×3
特性					
接着強度 (kg) * <sup>1</sup>	10以上	10以上	10以上	1.5	0.2
ボイドの有無* <sup>2</sup>	○	○	○	×	△
耐半田クラック性* <sup>3</sup>	○	○	○	△	△

\*1 : on a leadframe A 4x12-mm silicon chip was pasted up, and it measured using the push pull gage at the temperature of 25 \*\*.

\*2 : the void on the rear face of a silicon chip was investigated visually.

○ Seal -- Void nothing, \*\* seal -- Those with a void, x seal -- It is in a void large quantity and is

\*\*.

\*3 : the existence of the crack generation of through and a package was investigated for the far-infrared reflow furnace after 100H moisture absorption 85 \*\* x 85%. O Seal -- Crack nothing, \*\* seal -- Those with a crack.

[0027]

[Effect of the Invention]It excels in fast curability, moisture resistance, solder heat resistance, and an adhesive property, and can contribute to a productivity drive, and even if it makes the conductive paste of this invention fast hardening, it does not have generating of a void, and its reliability corresponding to large-sized-izing of the semiconductor chip is high so that clearly from the above explanation and Table 1.

---

[Translation done.]